

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-046692

(43)Date of publication of application : 27.02.1991

(51)Int.Cl.

G09F 9/00
G02F 1/1335

(21)Application number : 01-182202

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 14.07.1989

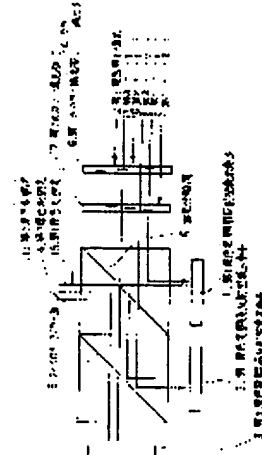
(72)Inventor : TOGASHI SEIGO

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a color liquid crystal display device compact and to reduce the cost thereof by constituting it of a reflection type liquid crystal display element for modulating a first primary color, a reflection type liquid crystal display element for modulating a second primary color, a reflection type liquid crystal display element for modulating a third primary color, a set of color polarizers, one dichroic mirror surface and one polarization separation surface.

CONSTITUTION: The first primary color is made incident on the polarization separation surface 6 again after it is polarized and modulated by the reflection type liquid crystal display element 1. Then, only the component which is modulated to second polarized light by the polarization separation surface is transmitted as the modulated light 13 of the first primary color as it is. The second and the third primary colors are composed in an identical direction by the dichroic mirror surface 5 and made incident on the polarization separation surface 6 after they are polarized and modulated by the reflection type liquid crystal display elements 2 and 3. Then, only the component which is modulated to first polarized light is reflected on the polarization separation surface 6 as the modulated light 14 of the second primary color and the modulated light 15 of the third primary color. Thus, the color liquid crystal display device is made compact and the cost thereof is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-46692

⑬ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)2月27日

G 09 F 9/00
G 02 F 1/1335

3 6 0 D

6422-5C
8106-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 カラー液晶表示装置

⑯ 特 願 平1-182202

⑰ 出 願 平1(1989)7月14日

⑱ 発 明 者 富 樫 清 吾 埼玉県所沢市大字下富字武野840 シチズン時計株式会社
技術研究所内

⑲ 出 願 人 シチズン時計株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

明 細 書

1. 発明の名称

カラー液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

第1原色、第2原色、第3原色の少なくとも3つの原色からなる入射光を、第1原色変調用、第2原色変調用、第3原色変調用の少なくとも3つの液晶表示素子で変調し、第1原色、第2原色、第3原色のそれぞれの変調光を合成して同一方向に出射する機能を有するカラー液晶表示装置に於いて、前記入射光は第1原色の第1偏光と、第2原色及び第3原色の第2偏光のみを選択的に透過するカラー偏光子を透過し、続いて入射方向に対してほぼ45度に配置された偏光分離面に入射し、第1原色の第1偏光は該偏光分離面で反射し第1原色変調用反射型液晶表示素子に入射し、残りの第2原色、第3原色の第2偏光は該偏光分離面を透過して光の進行方向に対してほぼ45度に配置されたダイクロイックミラー面に入射し、該ダイクロイックミラー面によって第2原色は反射され

て、光の進行方向に対してほぼ垂直の位置に配置された第2原色変調用反射型液晶表示素子に入射し、第3原色は透過して光の進行方向にほぼ平行の位置に配置された第3原色変調用反射型液晶表示素子に入射し、第1原色は反射型液晶表示素子によって偏光変調された後再び偏光分離面に入射し、該偏光分離面によって第2偏光に変調された成分のみがそのまま透過し、第2原色、第3原色は反射型液晶表示素子によって偏光変調された後再びダイクロイックミラー面によって同一方向に合成され偏光分離面に入射し、偏光分離面によって第1偏光に変調された成分のみが反射する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

液晶表示素子は低消費電力のフラットパネルディスプレイやプロジェクション用のライトバルブとして広く応用されている。特に3つの原色を3つの液晶表示素子で独立に変調し光学系で合成投射するカラー液晶プロジェクターは従来のCRT

を用いたプロジェクターと比べ、小型、軽量、低コスト、操作性容易等の長所を有し実用化が始まっている。このカラー液晶プロジェクターは投影面の後方（リアプロジェクション方式）で見れば、直視型と等価であり、太画面前面投影（フロントプロジェクション方式）としてだけではなく、すべての表示の用途に応用可能である。本発明はこのような全ての表示用途に置き換え可能なカラー液晶プロジェクター用のカラー液晶表示装置に関する。

〔従来の技術とその課題〕

第2図は市販されているカラー液晶プロジェクターに用いられているカラー液晶表示装置の例である。基本的には、3つの1原色変調用透過型液晶表示素子（第1原色変調用透過型液晶表示素子21、第2原色変調用透過型液晶表示素子22、第3原色変調用透過型液晶表示素子23、4つのダイクロイックミラー面（ダイクロイックミラー面A：24、ダイクロイックミラー面B：25、ダイクロイックミラー面C：26、ダイクロイック

(3)

ミラー面D：27、3つの反射面（反射面A：29、反射面B：30、反射面C：31から構成され、第1原色、第2原色、第3原色の少なくとも3つの原色からなる入射光を、第1原色変調用、第2原色変調用、第3原色変調用の少なくとも3つの液晶表示素子で変調し、第1原色、第2原色、第3原色のそれぞれの変調光を合成して同一方向に出射する機能を有する。即ち、第1原色入射光32はダイクロイックミラー面A：24を透過し反射面A：29で反射し、第1原色変調用透過型液晶表示素子21に入射する。第2原色入射光33はダイクロイックミラー面A：24、ダイクロイックミラー面B：25で反射し第2原色変調用透過型液晶表示素子に入射する。第3原色入射光34はダイクロイックミラー面A：24で反射し、ダイクロイックミラー面B：25を透過、反射面B：30、反射面C：31で反射して第3原色変調用透過型液晶表示素子に入射する。それぞれの原色変調用液晶表示素子で変調された各原色の変調光はダイクロイックプリズム28上に形成

(4)

された互いに直交するダイクロイックミラー面C：26とダイクロイックミラー面D：27で合成され第1原色変調光36、第2原色変調光37、第3原色変調光38として出射される。

3つの1原色変調用透過型液晶表示素子、4つのダイクロイックミラー面、2つの反射面から構成されるプロジェクターも市販されている。

従来例の欠点はダイクロイックミラー面、反射面等の高価な光学部品を数多く必要とするために、高コストとなる点と、大きくなってしまふ点にある。

本発明の少ない光学部品で小さな体積で構成可能なカラー液晶プロジェクター用のカラー液晶表示装置の提供を目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に於ては、入射光は第1原色の第1偏光と、第2原色及び第3原色の第2偏光のみを選択的に透過するカラー偏光子を通過し、続いて入射方向に対してほぼ45度に配置された偏光分離面に入射し、第1原色の第1偏光は該偏光分離面で

反射し第1原色変調用反射型液晶表示素子に入射し、残りの第2原色、第3原色の第2偏光は該偏光分離面を透過して光の進行方向に対してほぼ45度に記載されたダイクロイックミラー面に入射し、該ダイクロイックミラー面によって第2原色は反射されて、光の進行方向に対してほぼ垂直の位置に配置された第2原色変調用反射型液晶表示素子に入射し、第3原色は透過して光の進行方法にはば平行の位置に配置された第3原色変調用反射型液晶表示素子に入射し、第1原色は反射型液晶表示素子によって偏光変調された後再び偏光分離面に入射し、該偏光分離面によって第2偏光に変調された成分のみがそのまま透過し、第2原色、第3原色は反射型液晶表示素子によって偏光変調された後再びダイクロイックミラー面によって同一方向に合成され偏光分離面に入射し、偏光分離面によって第1偏光に変調された成分のみが反射すると言ふ構成をとる。この構成では光学部品は1つのダイクロイックミラー面と1つの偏光分離面と安価なカラー偏光子のみでよく光学部品のコ

(5)

—972—

(6)

ストは約半分になる。また体積的にも従来例の 2～3 分の 1 で済む。

〔実施例〕

第 1 図は本発明のカラー液晶表示装置の第 1 の実施例である。基本的には、3 つの原色変調用反射型液晶表示素子（第 1 原色変調用反射型液晶表示素子 1、第 2 原色変調用反射型液晶表示素子 2、第 3 原色変調用反射型液晶表示素子 3、1 組のカラー偏光子 4、1 つのダイクロイックミラー面 5、1 つの偏光分離面 6 からなる。

カラー偏光子 4 は具体的には吸収軸の直交する 2 枚の 2 色性のカラー偏光板 16、17 からなり、第 1 のカラー偏光板 16 は第 2 原色、第 3 原色の第 1 偏光 10、12 を吸収、第 2 偏光 9、11 を透過し、第 2 のカラー偏光板 17 は第 1 原色の第 2 偏光 7 を吸収、第 1 偏光 8 を透過する。よって、該カラー偏光子 4 を選択的に透過する入射光は第 1 原色の第 1 偏光 8 と、第 2 原色及び第 3 原色の第 2 偏光 9、11 のみとなる。

続いて入射方向に対してほぼ 45 度に配置され

(7)

面 6 によって第 2 原色変調光 14、第 3 原色変調光 15 として反射する。

〔発明の効果〕

以上の実施例で明らかな如く、本発明は従来にないコンパクトで低コストのカラー液晶プロジェクター用のカラー液晶表示装置を提供する。

体積的な評価では、ダイクロイックミラー面（或はプリズム）、反射面、偏光分離面の総数がおおよそ体積に比例する。カラー偏光子はフィルムであり殆ど体積を占有しない。第 2 図の従来例では総数 6（ダイクロイックミラー面 2、ダイクロイックプリズム 1、反射面 3）、他の従来例でも総数 6（ダイクロイックミラー面 4、反射面 2）である。それに対し、第 1 図の本発明の実施例では総数 2（ダイクロイックミラー面 1、偏光分離面 1）であり、従来例と比べ体積は約 3 分の 1 である。

カラー偏光子は安価であり、光学部品コストも前記総数で評価でき、本発明では従来例と比べ半減できる。

(9)

た偏光分離面 6 に入射し、第 1 原色の第 1 偏光 8 は該偏光分離面 6 で反射し第 1 原色変調用反射型液晶表示素子 1 に入射し、残りの第 2 原色、第 3 原色の第 2 偏光 9、11 は該偏光分離面 6 を透過して光の進行方向に対してほぼ 45 度に配置されたダイクロイックミラー面 5 に入射し、該ダイクロイックミラー面 5 によって第 2 原色の第 2 偏光 9 は反射されて、光の進行方向に対してほぼ垂直の位置に配置された第 2 原色変調用反射型液晶表示素子 2 に入射し、第 3 原色の第 2 偏光 11 は透過して光の進行方向にほぼ平行の位置に配置された第 3 原色変調用反射型液晶表示素子 3 に入射し、第 1 原色は反射型液晶表示素子 1 によって偏光変調された後再び偏光分離面 6 に入射し、該偏光分離面によって第 2 偏光に変調された成分のみが第 1 原色変調光 13 としてそのまま透過し、第 2 原色、第 3 原色は反射型液晶表示素子 2、3 によって偏光変調された後再びダイクロイックミラー面 5 によって同一方向に合成され偏光分離面 6 に入射し、第 1 偏光に変調された成分のみが偏光分離

(8)

なお実施例では記載しなかったが、本発明の基本構成に反射板、レンズ等の光学部品を追加して光路を曲げたり距離や面積を変えても本発明を逸脱しない。

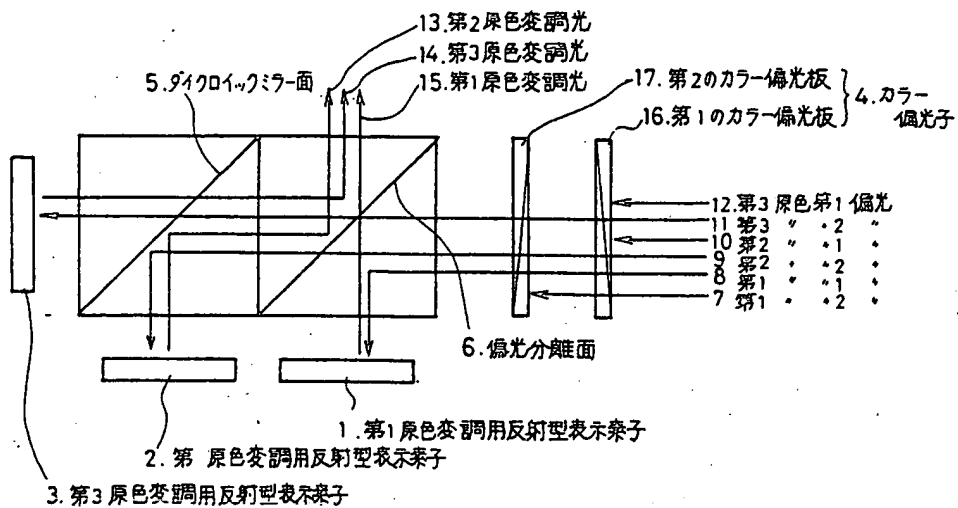
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明のカラー液晶表示装置の実施例を示す光路図、第 2 図は従来例のカラー液晶表示装置の一例を示す光路図である。

- 1 ……第 1 原色変調用反射型液晶表示素子、
- 2 ……第 2 原色変調用反射型液晶表示素子、
- 3 ……第 3 原色変調用反射型液晶表示素子、
- 4 ……カラー偏光子、
- 5 ……第 2 のダイクロイックミラー面、
- 6 ……偏光分離面。



第 1 圖



第 2 圖

